

Ícone Editora Ltda.
R. Rua Anhanguera, 66
Fones: (011) 826-8849 / 826-7074
01135 - S. Paulo

Obra em co-edição com a

**EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
(UNICAMP)**

Reitor: Paulo Renato Costa Souza



CONSELHO EDITORIAL:

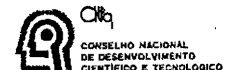
Amilcar Oscar Herrera
Aryon Dall'Igna Rodrigues (Presidente)
Dicesar Lass Fernandez
Fernando Galembeck
Helio Waldman
Humberto de Araújo Rangel
Jaime Pinsky
Luiz Sebastião Prigenzi
Ubiratan D'Ambrosio

Diretor Executivo: Jaime Pinsky

Rua Cecilio Feltron, 253
Cidade Universitária – Barão Geraldo
Fone: (0192) 39.1301 (ramais 2568 e 2585)
13083 – Campinas – SP.

Simon Schwartzman
Claudio de Moura Castro
(organizadores)

PESQUISA UNIVERSITÁRIA EM QUESTÃO



Copyright © 1986

Capa: J.L. de Paula Jr.

Revisão editorial:

Patrícia Campos de Souza e Ilana Pisky

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL – UNICAMP

Schwartzman, Simon
Sch95p Pesquisa universitária em questão / Simon Schwartzman e Cláudio de Moura Castro. (okg)
Campinas : Editora da UNICAMP, Ícone Editora, São Paulo - CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1986.
1. Universidade – Educação superior – Pesquisa.
I. Castro, Cláudio de Moura. II. Título.

19. CDD-378.100 72

Índice para catálogo sistemático:

1. Universidade : Educação superior : Pesquisa 378.100 72

Todos os direitos reservados:

Proibida a reprodução parcial ou total

ÍCONE EDITORA LTDA.

Rua Anhanguerã, 56/66

Fone: (011) 66.3095/826.9510

01135 – São Paulo – SP – Brasil

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 9

INTRODUÇÃO:

UNIVERSIDADE E PESQUISA CIENTÍFICA: UM CASAMENTO
INDISSOLÚVEL? – Simon Schwartzman 11

PRIMEIRA PARTE: O CONTEXTO DA PESQUISA UNIVERSITÁRIA

I. AMÉRICA LATINA: A BUSCA DE UM ESPAÇO – Simon Schwartzman 21

1. As transformações no sistema de educação superior 21
2. A pesquisa nas antigas universidades: cientistas em seus papéis tradicionais 23
3. Cientistas como ativistas 25
4. A pressão sobre os pesquisadores 30
5. Na busca de um novo papel 32

II. A VISÃO DO CENTRO: POLÍTICAS, DESEMPENHOS E PARADOXOS – Ronald Brickman 36

1. A pesquisa universitária e o sistema científico 37
2. A pesquisa universitária e o sistema de educação superior 38
3. As relações com o Estado 39
4. Os vínculos com o sistema sócio-econômico 40
5. A força que vem da fraqueza 41
6. As atuais dificuldades 43
7. O sistema de pesquisa universitária em seus contextos nacionais 44
8. Avaliação e perspectivas da pesquisa universitária. 48

SEGUNDA PARTE: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

I. A ORGANIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE PARA A PESQUISA
– João Batista de Araújo e Oliveira 53

IV. A UNIVERSIDADE E O SISTEMA PRODUTIVO

Henrique Ratner

Um dos problemas mais freqüentemente mencionados nas análises e discussões sobre a política científico-tecnológica dos países latino-americanos refere-se ao potencial de P&D das Universidades e do pouco uso que deles se faz, dada a inexistência de uma demanda explícita por parte das empresas.

Reunindo incontestavelmente a maior parte dos pesquisadores do país, as universidades brasileiras têm encontrado dificuldades para tomar a iniciativa de gerar tecnologia e de transferi-la, quando desenvolvida para fins operacionais, às unidades produtivas. Esta situação tem provocado muitas críticas, em que se acusa a universidade de estar "alienada" das necessidades do país e encerrada numa torre de marfim, o que não deixou de causar sentimentos de culpa nos cientistas e acadêmicos, por consumirem recursos de uma nação pobre, sem produzirem resultados "concretos".

Sem entrar no mérito dessa polêmica e partindo do princípio de que as universidades não podem, nem devem, tornar-se departamentos de P&D das empresas, parece válida a indagação sobre o tipo de relações reais existentes entre essas instituições, bem como as necessárias e desejáveis, tendo em vista a capacidade tecnológica nacional.

A premissa da viabilidade de um desenvolvimento capitalista nacional, capaz de atingir um razoável grau de autonomia industrial e tecnológica, pressupõe o fomento do sistema nacional de ciência e tecnologia, o qual, mesmo inferiorizado e incapaz de competir com os oligopólios e conglomerados transnacionais, em tudo e em todos os ramos, encontraria "nichos" para seu desenvolvimento, contando com o apoio decidido e clarividente do Estado.

Seria, portanto, extremamente ilustrativa a análise da contradição entre as políticas tecnológicas explícita e implícita do Estado brasileiro e de seus impactos positivos e negativos sobre o desenvolvimento tecnológico do país (Rattner *et alli*, 1983).

Entendemos por tecnologia, no contexto deste trabalho, o conhecimento sistemático aplicável na fabricação de um produto, num processo ou na prestação de um serviço abrangendo também técnicas gerenciais e de comercialização. Assim definida, ela se apresenta de forma tangível, incorporada em máquinas ou equipamentos, em documentos oficiais, tais como licenças, patentes e contratos ou ainda sob forma de uma habilidade, destreza, prática ou "cultura tecnológica difusa".

Neste sentido, a transferência de tecnologia difere da transmissão do conhecimento científico, pelo fato de que, para ser efetivamente transferida, ela deve estar incorporada em uma operação de algum tipo real e concreto.

O domínio de uma tecnologia proporciona à empresa uma vantagem ímpar em relação a seus concorrentes, permitindo-lhe exercer um monopólio temporário e bastante lucrativo sobre um produto ou mesmo reduzir os custos de produção, se se trata de um processo. Em ambos os casos, se justifica plenamente a alocação de recursos para as atividades de P&D.

Em consequência dos elevados e crescentes custos de P&D, a empresa tentará recuperar pelo menos parte dos seus gastos sob forma de "transferência de tecnologia", adotando, porém, todas as precauções para que seu virtual monopólio não seja afetado.

Percebe-se assim, a natureza da tecnologia que é objeto de transações comerciais, ainda que não produzida para estes fins. Diferentemente das outras mercadorias, a tecnologia é praticamente indestrutível, ou seja, não se desgasta pelo uso e quanto mais vezes for cedida e transferida, mais seu custo marginal tenderá a zero! Daí a sigiliosidade com que são cercadas as atividades de P&D e os obstáculos criados a uma verdadeira transferência, cujo êxito depende, em grande parte, da capacidade do pessoal das empresas concessionárias de receber, assimilar, adaptar ou reconstruir, num processo de engenharia reversiva, a tecnologia cedida. Destarte, evidencia-se a importância dos recursos humanos, devidamente formados e treinados pelo sistema educacional, no desenvolvimento científico-tecnológico do país. Uma posição-chave caberia naturalmente às universidades, onde são desenvolvidas pesquisas básicas e aplicadas e, ao mesmo tempo, preparados os cientistas, técnicos, engenheiros e profissionais, indispensáveis ao funcionamento do sistema nacional de ciência e tecnologia.

Por razões históricas, internas e externas, as universidades enfrentam sérios empecilhos na transferência dos resultados de suas pesquisas para o sistema produtivo. Os setores de ponta da indústria moderna, todavia, estão cada vez mais dependentes dos resultados de pesquisas básicas, fontes de novas tecnologias, o que os leva a uma associação mais estreita com as universidades e seus laboratórios de P&D, sobretudo nos países altamente industrializados. Verifica-se, portanto, uma ampliação considerável do leque de atividades do sistema de ensino superior que, além de realizar pesquisas básicas e formar pesquisadores, cientistas e profissionais, dirige parte

de seus recursos e esforços para o estudo e equacionamento dos problemas sócio-econômicos e culturais da nação, procurando desenvolver formas de cooperação mais estreitas com os setores produtivos. Não se trata de uma simples associação entre o capital e os cientistas, visando resolver os problemas das empresas. A aproximação e convergência entre estas e as universidades têm por objetivo superar o impasse característico dos países latino-americanos, criado pela estrutura dos mercados e pela política de internacionalização da economia, por um lado e pelo auto-isolamento dos sistemas universitários por outro.

Em outras palavras, parece evidente à luz das informações colhidas junto às empresas e universidades, a inadequação dos atuais mecanismos institucionais empregados para medir e dinamizar as relações entre os centros de P&D, geradores efetivos e potenciais de tecnologia e seus usuais clientes, as empresas.

Mas antes de analisar os problemas surgidos no relacionamento entre universidades e empresas, convém tecer algumas considerações sobre o meio ambiente econômico, que determina, em boa parte, as possibilidades e a viabilidade de um esforço de inovação por parte dos empresários.

1. Estrutura e tendências da indústria brasileira

A industrialização brasileira realizou-se tardiamente, numa época de internacionalização do processo de acúmulo de capital, com profundos impactos na divisão internacional de trabalho e na configuração interna dos mercados, predominantemente oligopsônicos.

A presença de grandes conglomerados transnacionais torna praticamente impossível penetrar nesses mercados mediante inovações tecnológicas, as quais, além do risco e da incerteza quanto aos resultados, exigem altos investimentos em máquinas e em recursos humanos qualificados.

Esta situação leva as empresas nacionais a uma estratégia tecnológica imitativa ou tradicional, preferindo adquirir tecnologias alienígenas das empresas transnacionais — sob forma de licenças, patentes e marcas — mediante o pagamento de *royalties*.

O aumento da participação do capital estrangeiro nos diversos ramos da indústria elevou o valor das remessas ao exterior, a título de *royalties* ou de lucro, causando, além de problemas no balanço de pagamentos, um sério questionamento quanto à possibilidade de o país desenvolver sua capacidade tecnológica de forma autônoma.

A busca de um controle mais eficaz sobre as importações indiscriminadas de tecnologia levou à elaboração de um conjunto de leis e à criação de instituições normalizadoras,¹ que afetaram profundamente a sistemática de registro de contratos de transferência de tecnologia. Tais medidas, todavia, não foram suficientes para fortalecer a capacidade de decisão autô-

noma sobre o *technology mix*, ou seja, a combinação mais apropriada entre tecnologia doméstica e importada. Para isso, tornou-se imprescindível a implantação de uma política tecnológica mais explícita e consubstanciada num conjunto de medidas, leis e diretrizes governamentais, com o intuito de exercer um impacto mais direto e profundo sobre a produção e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos no país.

No processo de capacitação tecnológica das indústrias e economias nacionais caberia um papel fundamental aos empresários, cuja ação dinâmica e de efeitos multiplicadores, ao desenvolver oportunidades para inovar processos ou produtos, tornar-se-ia o elemento central do processo de crescimento econômico. Entretanto, no capitalismo oligopolista, dominado pelas grandes unidades produtivas, a inovação se realiza no interior dessas unidades, em laboratórios ou centros de P&D, de forma cada vez mais pessoal e burocratizada. Em outras palavras, as condições estruturais e conjunturais das economias semi-industrializadas, integradas numa complexa rede de relações de dependência, criam obstáculos para as atividades inovadoras das empresas nacionais, que não conseguem reunir o mínimo de condições básicas, tais como:

- manutenção de atividades internas de P&D ou de relações estreitas com instituições capazes de desenvolvê-las;
- escala significativamente grande para poder financiar gastos com P&D durante longos períodos;
- disposição para assumir os riscos do investimento;
- capacidade de analisar, avaliar e selecionar alternativas tecnológicas, bem como, de adquirir patentes ou licenças sem comprar “pacotes” tecnológicos;
- identificação precoce e imaginativa de um mercado potencial;
- capacidade empresarial suficientemente poderosa para coordenar as atividades de P&D, da produção e do *marketing*.

Para viabilizar o processo de inovação nas empresas nacionais torna-se imperioso que as universidades estabeleçam relações funcionais com seus centros e laboratórios de pesquisa, por um lado e com as empresas, seus potenciais clientes, por outro. Todavia, as já mencionadas situações do mercado não estimulam as empresas a recorrerem a P&D nacionais, preferindo adquirir a tecnologia alienígena. Tal procedimento é perfeitamente racional dentro da filosofia empresarial de maximizar o retorno sobre o investimento com o mínimo de risco, embora possa estar em contradição com os objetivos mais amplos da nação, tais como a geração de empregos ou a redução do déficit do balanço de pagamentos. A experiência concreta mostra que este comportamento dos empresários não pode ser alterado por apelos no sentido de que adotem decisões tecnológicas mais “racional”. Dentro do marco jurídico-legal do sistema capitalista, os empresários não têm liberdade de optar por soluções tecnológicas racionais do ponto de vis-

ta social, visto que essas soluções são irracionais do ponto de vista econômico, capazes, provavelmente, de levarem suas empresas à falência.

Portanto, para ter êxito em sua política tecnológica explícita, o governo precisa assegurar aos empresários, vantagens e benefícios compensadores, capazes de induzi-los a adotarem um comportamento tecnológico mais racional do ponto de vista da sociedade.

Na década de 70 foram implantados uma série de programas e projetos, visando, com o apoio dos órgãos e instituições oficiais, não somente incentivar e financiar projetos de desenvolvimento tecnológico e de formação de recursos humanos em P&D, como também fortalecer as relações universidade-empresa, com todo seu potencial para o desenvolvimento de uma capacidade científico-tecnológica nacional.

No processo de produção e especificamente, no ciclo de vida de um produto, pesquisa e desenvolvimento constituem apenas um estágio da inovação, o qual, sem o devido encadeamento com os outros, não chega a surtir efeitos concretos em termos de aumento da produtividade ou de redução dos custos.

Assim, a construção de uma nova planta, ou a expansão de uma já existente, que exige engenharia e, eventualmente, novas formas de organização e administração da produção, requer investimentos que representam entre 40 e 50% do custo da inovação. Contudo, uma conjuntura caracterizada por altas taxas de inflação tende a desencorajar os investimentos em geral e em particular os em P&D, que têm um período de maturação de médio-longo prazo, com elevado grau de incerteza e risco. Ademais, a existência de um amplo contingente de força de trabalho desempregada tende a desestimular a introdução e o desenvolvimento de técnicas capital-intensivas, poupadoras de mão-de-obra.

Finalmente, o clima geral da economia, permeado por pessimismo, caracterizado pela ausência de incentivos e pela propensão a se investir em projetos a médio ou longo prazo, realimenta as tendências recessionistas adversas aos investimentos, inclusive àqueles destinados à P&D.

2. As funções da universidade no desenvolvimento tecnológico nacional

Uma das funções básicas da universidade seria a criação de um potencial científico-tecnológico, considerado fator decisivo para o desenvolvimento econômico nacional. Entretanto, muito pouco dos conhecimentos produzidos pela pesquisa acadêmica é aproveitado pelo sistema produtivo.

Admitindo a premissa de que o conhecimento científico-tecnológico é condição indispensável ao desenvolvimento social, caberia ao poder público formular políticas e diretrizes que lograssem assegurar a relativa autonomia e versatilidade da pesquisa acadêmica e, ao mesmo tempo, precon-

zar e incentivar mecanismos que permitissem a sua interação com o sistema produtivo.

Esta colocação, todavia, não está isenta de polêmicas. Embora os cientistas e pesquisadores afirmem solenemente a neutralidade política da ciência e encarem a produção de conhecimentos como uma atividade isolada do mundo sócio-político real, transparecem, numa análise crítica, os fundamentos políticos subjacentes às decisões "técnicas", determinadas por interesses e valores sociais contraditórios e muitas vezes conflitantes.

A própria comunidade científica tem-se empenhado em defender a autonomia da pesquisa, a partir do pressuposto que somente a mais completa liberdade e autonomia da pesquisa, sem imposições ou restrições de ordem econômica ou política, seria capaz de proporcionar à sociedade os benefícios esperados. Esta postura de "torre de marfim", no entanto, tem se constituído num dos principais obstáculos ao desenvolvimento de mecanismos e canais institucionais visando intensificar o relacionamento entre a universidade e as empresas.

Contudo, seria errôneo supor que bastassem algumas medidas ou diretrizes burocráticas para institucionalizar a interação entre o mundo acadêmico e dos negócios ou uma ênfase maior em projetos e pesquisas aplicadas, de curto prazo e com maiores probabilidades de resultados positivos, para que se pudesse resolver o impasse criado.

Nos países em desenvolvimento, especialmente os latino-americanos, a maior parcela do conhecimento científico-tecnológico é produzida fora de suas fronteiras. Este conhecimento é transferido por vários canais e caminhos, dentre os quais figura a universidade. As instituições universitárias e seus pesquisadores são, pois, elementos fundamentais na difusão e reprodução do conhecimento científico-tecnológico necessário ao funcionamento do sistema econômico e à legitimação da ordem sócio-política, uma vez que o discurso tecnocrático é utilizado para justificar projetos técnico-econômico e diretrizes políticas de interesse particular.

Seria injusto deixar de apontar a função da universidade como agente de mobilidade social, mediante a formação de quadros técnicos e gerenciais para os setores privado e estatal, bem como seu papel de crítico dos erros e falhas das elites dirigentes e de seus projetos grandiosos, geralmente desproporcionais às necessidades humanas básicas e aos recursos materiais e financeiros disponíveis. Desempenhando o papel de crítico do autoritarismo tecnocrático e reivindicando maior participação da população na tomada das decisões tecnológicas, econômicas e políticas do país, a universidade mostrou-se mais eficiente nas denúncias dos abusos e disfunções, do que nas propostas de interação com os setores produtivos e de administração pública.

A expansão e as mudanças qualitativas do sistema de ensino superior brasileiro nos últimos vinte anos, aliadas à ausência de uma demanda efetiva de tecnologia por parte dos setores produtivos, impeliram o poder públi-

co a assumir uma parcela cada vez maior da responsabilidade pelo funcionamento das atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Criou-se assim uma situação paradoxal e contraditória. De um lado, a necessidade de formar quadros de engenheiros e administradores para os grandes projetos de desenvolvimento; de outro, a crescente massificação do ensino superior e o debate político cada vez mais acirrado sobre os objetivos da pesquisa científica realizada na universidade. Enquanto progredia a industrialização por substituição das importações, tendo como base uma tecnologia criada e desenvolvida no exterior, a maioria dos ramos da pesquisa científica e técnica adotou como padrão de referência os modelos, paradigmas e objetivos vigentes nas universidades dos países desenvolvidos. Ao mesmo tempo, a pesquisa individual e a institucional tornaram-se cada vez mais acadêmicas e dependentes dos órgãos financiadores do Estado.

Nos anos 70, com a criação e o fortalecimento de órgãos específicos para desenvolver e coordenar uma política científico-tecnológica para o país e sobretudo com a eclosão e o agravamento da crise econômico-financeira mundial, tentou-se reformular e reorientar as relações existentes entre o setor produtivo, as universidades e o governo.

Há todavia, uma série de obstáculos e problemas, cujo equacionamento e superação exigem um conhecimento mais profundo da dinâmica desse relacionamento e, acima de tudo, uma mudança de atitudes e valores de todos os envolvidos. O que difere não são apenas as estruturas organizacionais das empresas e das universidades, mas também os critérios de prioridade no desenvolvimento da pesquisa, os prazos e os tipos de resultados esperados. Isto torna a combinação entre uma pesquisa contratual — a curto prazo, com objetivos comerciais — e projetos de interesse científico, ligados à docência e à carreira acadêmica, extremamente difícil, complexa e muitas vezes inexecutável.

A associação entre universidades e empresas não dispensa e muito menos substitui a atuação do governo como órgão financiador e coordenador da política tecnológica em geral. É sobretudo nas áreas de tecnologias de fronteira, que a interação universidade-empresa parece ser proveitosa, enquanto que a introdução de tecnologias maduras e testadas pode ser geralmente realizada mediante um desenvolvimento interno nas empresas.

Isto não quer dizer que as universidades corram perigo de serem transformadas em meros apêndices das empresas. A maior parcela de recursos para a pesquisa deverá continuar a ser alocada pelo governo. Todavia, sabemos que o setor produtivo, para manter-se competitivo, necessita dessas oportunidades "criativas", que se originam na pesquisa acadêmica.

Existem, no entanto, dificuldades jurídico-legais para o estabelecimento dessa interação. Tanto os departamentos das empresas quanto os das universidades não têm experiência em tratar uns com os outros. Aqui também caberia a colaboração do poder público, elaborando normas e ins-

trumentos padronizados que facilitassem essa relação.

Contudo, as possibilidades concretas de uma interação mais construtiva entre a universidade e o sistema produtivo dependerão, em última análise, da política econômica e industrial, das relações de forças sociais e da conjuntura política, da estrutura do mercado específico e das características das empresas que nele competem. (Rattner *et alii*, 1983). Em outras palavras, fatores políticos externos e internos, grupos de pressão e de interesse particularistas podem concorrer para dificultar ou facilitar o estabelecimento de relações de interação entre as universidades e as empresas.

A este respeito, é significativo o progresso e os resultados alcançados pelo "Industrial Liaison Program" do Instituto de Tecnologia de Massachusetts — MIT, que conta atualmente com mais de 300 empresas associadas. Mediante uma contribuição anual, as empresas ligadas ao projeto têm acesso às pesquisas e documentos produzidos por mais de 3000 pesquisadores e cientistas universitários, engajados em centenas de projetos. Através de seminários, cursos e conferências, o programa do MIT leva estes conhecimentos à comunidade empresarial, funcionando como uma espécie de centro de intercâmbio de informações relevantes (*clearing-house*) entre o setor produtivo e a universidade.

3. O relacionamento universidade-empresa: as evidências empíricas

Evidências colhidas em estudos empíricos (T.J. Allen *et alii*, 1983) apontam para os poucos resultados produzidos na transferência de tecnologia por meio de documentos e conhecimentos impressos em papel. Os autores, por sua vez, insistem na importância dos contatos pessoais para a introdução de uma nova tecnologia nas empresas.

Entretanto, o fato é que a estrutura dos institutos de pesquisa não encoraja o pequeno empresário a buscar seus serviços. Os depoimentos colhidos junto a empresários e administradores revelam uma grande distância, em matéria de concepção, avaliação e abordagem dos problemas tecnológicos da empresa, daqueles obtidos junto ao pessoal dos institutos ou laboratórios das universidades.

Por outro lado, os institutos de pesquisa universitária, por efeito-demonstração, seguem as linhas de pesquisa predominantes nos institutos congêneres do exterior, ou seja, as que são de interesse das empresas de grande porte, geralmente transnacionais. Os pesquisadores descobrem que têm mais em comum com o *staff* dessas grandes organizações, com bom treinamento em P&D, do que com os pequenos empresários, donos de estabelecimentos acanhados e tecnologicamente atrasados, os quais, muitas vezes, não conseguem definir e diagnosticar adequadamente seus problemas.

Parece que existem barreiras culturais e sociais à uma interação mais estreita entre os institutos universitários de pesquisa e o mundo das pequenas empresas.

O estudo de quatro casos concretos de relacionamento entre universidades e empresas no Brasil — um leque bastante significativo das situações problemáticas que emergem desse tipo de relação — permite uma série de observações sobre os problemas existentes e as perspectivas de viabilização de nosso desenvolvimento tecnológico.

Das instituições oficiais de apoio e financiamento à P&D levantam-se as já tradicionais indagações sobre os critérios para o estabelecimento de prioridades entre os muitos programas e projetos concorrentes e para a distribuição equitativa dos poucos recursos em termos setoriais e regionais. Os critérios tradicionais de avaliação dos resultados em termos de custo-benefício geralmente não são aplicáveis, sobretudo em projetos que envolvem a formação ou treinamento de recursos humanos a médio-longo prazo. Ademais, embora de difícil operacionalização, importa estabelecer os parâmetros de participação e responsabilidade da empresa beneficiada, cuja observância nem sempre é fácil verificar e fiscalizar.

As empresas, por sua vez, apontam várias dificuldades na colaboração com as universidades, entre as quais se destacam:

- a relativa lentidão com que são processadas as formalidades contratuais;
- o alto *turn-over* do pessoal alocado pelo instituto universitário nos projetos de cooperação com empresas;
- a precariedade dos equipamentos em uso nas instituições universitárias;
- o não cumprimento, em alguns casos, dos prazos convencionados, por motivos que vão desde a rotatividade de pessoal até os interesses diferentes dos pesquisadores, mais preocupados com sua carreira acadêmica do que com o projeto específico;
- o tempo e os recursos consumidos em meses de estudos de bibliografia, de trabalhos experimentais ou de campo e na elaboração de relatórios finais, ao passo que a empresa aguarda soluções rápidas e eficazes para seus problemas.

Os maiores problemas, no entanto, parecem residir na própria universidade, cujas estruturas não estão adequadas a esse tipo de cooperação com empresas, que envolve a entrada e o desembolso de recursos extra-orçamentários, pelos seguintes motivos:

- a complexidade das estruturas e regulamentos das universidades públicas, que não permite a prestação de serviços remunerados de P&D às empresas. Esta dificuldade está parcialmente contornada pela criação de fundações e/ou institutos tecnológicos anexos;
- a ambivalência da posição funcional do pessoal docente e pesquisa-

dor, que pertence, ao mesmo tempo, aos quadros da universidade, do instituto de tecnologia e, em alguns casos, da empresa criada para absorver ou comercializar os novos produtos ou processos;

- os problemas de rivalidade que se estabelecem no seio do próprio corpo docente, entre os que apenas lecionam na universidade e aqueles que são beneficiados por recursos de institutos ou Fundações de P&D.
- as dificuldades encontradas pelo pessoal ligado à P&D em transferir seus inventos às empresas, por ignorarem as técnicas de *marketing*.² Por outro lado, esse processo de transferência não se realiza apenas por meio de papel (planos, desenhos, instruções etc.), mas exige também pesquisadores e técnicos competentes que acompanhem o projeto e sua implantação na empresa, com correspondentes perdas de recursos humanos pela universidade.
- os problemas surgidos quando se trata de patentear as inovações resultantes de projetos bem sucedidos. Até que ponto podem os benefícios de uma patente ser apropriados pelo pesquisador, que realizou todo o trabalho de P&D na universidade, tendo à sua disposição equipamentos materiais, espaço e serviços intra-estruturais, além da remuneração, pagos pela instituição? Por que é difícil de se obter o registro de uma patente conjunta em nome do pesquisador e da Universidade?

Todos esses problemas, todavia, parecem não constituir obstáculos intransponíveis à concretização de uma política tecnológica que vise aproximar os centros de P&D, de criação e desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico, às empresas — seus clientes e consumidores potenciais.

Para induzir e motivar os empresários a recorrer aos serviços das universidades, é necessário não só um engajamento decidido do governo numa política tecnológica explícita, mas uma perfeita integração e coerência com os aspectos "implícitos" da mesma, ou seja, os planos e diretrizes da política econômica.

No plano operacional, dada a fraca capacidade financeira das empresas nacionais de pequena ou média dimensão, a problemática do desenvolvimento da inovação em escala industrial adquire fundamental importância. Poucas são as empresas que teriam condições de assumir individualmente os riscos de imobilizações volumosas. Uma possível saída seria a criação de núcleos de P&D setoriais, em regiões com vocação e perfil determinados, mantidos a partir de contribuições das empresas associadas e de subsídios dos órgãos públicos de política científica-tecnológica. Tais núcleos consorciados funcionam há alguns anos, com razoável eficiência e sucesso, na França, Japão, Holanda e Alemanha Ocidental, encarregando-se das atividades próprias de P&D e da difusão de informações técnicas e

comerciais junto às empresas associadas. Assim, os núcleos preencheriam a dupla função de viabilizar economicamente as inovações pelos ganhos de escala e, ao mesmo tempo, diminuir a distância que separa os produtores dos usuários da tecnologia.

Este tipo de interação — o consórcio universidade-pequenas e médias empresas — pode cumprir duas funções altamente motivadoras: incentivar os pesquisadores, à medida que os resultados de seus trabalhos cheguem às mãos de potenciais usuários e estimulá-los na seleção de seus objetos de pesquisa, sem que isto implique o sacrifício de sua liberdade acadêmico-científica.

4. A interface “universidade-empresa” e a política tecnológica nacional

Os meios acadêmicos estão às voltas com uma questão delicada, da qual decorrem vários problemas. A pesquisa, desenvolvida como atividade lucrativa, seria uma alternativa aceitável para as universidades públicas?

Durante muito tempo, o ensino e a pesquisa universitária se mantiveram à distância de objetivos lucrativos, bem como da colaboração com entidades ou pessoas que visassem ao lucro. A procura científica do conhecimento, que pode ou não resultar em algo de prático, foi, durante a maior parte da história, a verdadeira atribuição do cientista. Como então conciliar o intercâmbio e a irrestrita difusão das idéias com a preocupação das empresas de monopolizar e utilizar com exclusividade os resultados das pesquisas? Tomando-se o cientista empregado ou dependente da empresa, poderá ele continuar a cumprir suas funções sociais tradicionais de ensino e pesquisa?

A verdade é que os governos, quando financiam pesquisas, estabelecem suas próprias prioridades para a seleção de projeto e alocação dos recursos. Já as empresas selecionam projetos segundo outros critérios, entre os quais predomina o da “produtividade”, que não coincide, necessariamente, com maior conhecimento científico ou sua difusão.

A ciência é hoje um empreendimento cooperativo, o que faz com que um cientista raramente descubra alguma coisa nova exclusivamente por si mesmo. Assim, uma empresa, preocupada em recuperar pelo menos parte dos investimentos em P&D, lutará para obter uma licença exclusiva de exploração da eventual patente, registrada em nome da universidade.

Ademais, os cientistas, para participarem do processo geral de elaboração, avaliação crítica e seleção de projetos para financiamento, de acordo com as normas das instituições públicas vigentes (CNPq, Finep, FAPESP etc.), têm que se submeter à revisão crítica e à concorrência de seus pares, o que contribui para a manutenção de padrões de qualidade e seriedade acadêmica dos projetos.

Embora haja um consenso de que o financiamento da pesquisa deva ser, basicamente, da responsabilidade do governo, não deve pairar dúvida quanto à necessidade de o setor produtivo, por uma questão de sobrevivência num meio-ambiente cada vez mais competitivo, assumir parte dos custos de P&D.

Caberia, ao poder público, através de regulamentação adequada, assegurar a coexistência profícua entre empresas e universidades, preservando a autonomia destas e atendendo às necessidades de inovação tecnológica daquelas.

Atribuir à universidade a função de criar uma capacidade autônoma de pesquisa científico-tecnológica não significa, necessariamente, livrá-la de outra tarefa fundamental — o estudo aprofundado e crítico dos problemas científicos e sociais enfrentados pela sociedade. Experiências recentes em vários países parecem confirmar a importância da pesquisa acadêmica pura e independente, desvinculada de uma aplicação imediata dos conhecimentos produzidos. É essa relativa independência na formulação dos problemas, objetos e hipóteses da pesquisa, que permite aos pesquisadores criar e desenvolver conceitos e paradigmas — os mecanismos dinâmicos da invenção e inovação científico-tecnológica.

Mesmo nas faculdades e institutos orientados para pesquisas diretamente ligadas às necessidades do sistema produtivo, em áreas como, por exemplo, agronomia, engenharia e administração, os pesquisadores trabalham com métodos e hipóteses aplicáveis em uma grande variedade de situações, o que confere aos conhecimentos produzidos uma qualidade distinta daquela própria às pesquisas aplicadas na indústria e nos serviços, caracterizadas por objetivos muito específicos.

Seria desastroso para o pleno desenvolvimento do nosso potencial científico-tecnológico, o engajamento exclusivo dos cientistas em pesquisas que visem soluções imediatas para os problemas dos setores privado e público, reputados como socialmente relevantes. Sem projetos a longo prazo, desvinculados de objetivos imediatistas ou de rotina, a pesquisa científica perde sua característica fundamental, inovadora e crítica.

Para manter a pesquisa básica nas universidades, sem deixar, contudo, de estreitar seus laços funcionais com as empresas privadas e públicas, é necessário a institucionalização e o desenvolvimento de mecanismos capazes de otimizar essas diversas formas de vinculação e de proporcionar benefícios sociais crescentes recíprocos.

Com essa vinculação, a universidade adquire a possibilidade de testar e aplicar os conhecimentos teóricos nela gerados, obtendo, assim, uma permanente atualização de seus docentes e uma rápida e fácil colocação dos seus graduados. Isto sem falar nos sentimentos de satisfação pessoal e de valor social de sua atividade, contribuição essencial para o desenvolvimento da sociedade.

Os setores produtivos, por seu lado, podem conseguir através dos

vínculos com a universidade, assistência e apoio para seus projetos de expansão, inovação e diversificação da produção, bem como para a formação, treinamento e reciclagem do seu pessoal.

Razões estruturais e políticas têm impedido, contudo, a emergência de modelos de interação institucionalizados e plenamente integrados entre universidades e empresas. A dominação dos mercados setoriais por oligopólios e conglomerados transnacionais e a ausência de uma política econômica clara e decidida atuam como obstáculos à expansão dos serviços dos centros de P&D e das universidades, a qual resultaria em benefícios à indústria e às empresas nacionais.

Por outro lado, a associação mais estreita entre a universidade e o setor estatal — grande comprador e investidor empresarial — não tem produzido os resultados esperados. As empresas estatais, presas a uma organização burocrática onipresente e a uma estrutura política complexa, ainda que instável, não têm revelado habilidade e capacidade suficientes para absorver e aplicar os conhecimentos científico-tecnológicos produzidos pelas universidades. Às dificuldades resultantes das contradições iminentes ao pensamento tecnocrático, pretensamente neutro e isento de ideologia, deve-se acrescentar a impossibilidade concreta de estabelecer uma separação nítida, entre os atos técnicos e políticos. Ainda assim e face às suas limitações para realizar atividades de P&D, o setor estatal tem formulado uma crescente demanda de conhecimentos científicos-tecnológicos, dirigida essencialmente às universidades, contribuindo assim para o desenvolvimento de instrumentos e instituições adequados a uma política tecnológica.

Neste sentido, parecem promissoras as tentativas de criar e manter Núcleos Indústria-Universidades (NIU) — com o apoio financeiro de empresas consorciadas e do governo — capazes de desenvolver projetos de pesquisas, tanto a curto quanto a longo prazo, incluindo a implantação da fase industrial.

Ademais, os NIU deveriam desenvolver atividades de difusão de inovações por meio de um sistema dinâmico de informações, de assistência técnica e gerencial e de apoio a projetos de expansão e/ou diversificação da produção, com base em novos processos ou produtos. Para se firmarem no mercado e adquirirem credibilidade junto às empresas, esses núcleos devem escolher cuidadosamente, sobretudo na fase inicial, ramos e linhas de produtos que tenham razoável probabilidade de êxito, sem descuidar das funções de planejamento, acompanhamento, avaliação e controle de custos.

Os NIU devem contar também com uma assessoria jurídica competente em matéria de patentes, licenças e outros problemas legais ligados a contratos de transferência de tecnologia e de propriedade industrial.

Por outro lado, a estrutura administrativa autônoma das universidades permitirá a associação de pessoal docente e discente das diversas cate-

gorias aos projetos dos NIU, com vantagens óbvias para todos os envolvidos.

Notas

- ¹ O Código de Propriedade Industrial foi sancionado pela Lei nº 5.722, de 21/12/1971 e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) foi criado pela Lei nº 5.648, de 11/12/1970.
- ² Nesses casos, tem-se observado a tendência do próprio pessoal do instituto de formar uma empresa para produzir e comercializar suas inovações, à semelhança do que ocorre também nos EUA. Tal solução não deixa, todavia, de despertar apreensões quanto ao futuro dos departamentos e de seu potencial de P&D, principalmente à medida que as empresas assim criadas forem sendo bem sucedidas.

gera coeficientes de 0,98, 0,96 e 0,92. As outras correlações da matriz são igualmente elevadas.

- ¹⁶ É interessante verificar a predominância, na produção da PUC/RJ, das áreas duras, em contraste com o peso das áreas sociais na PUC/SP.
- ¹⁷ Ver, neste volume, o Capítulo III – Terceira Parte.
- ¹⁸ Dados do *Boletim Estatístico MEC/SESu* (novembro 1982).
- ¹⁹ Note-se que o ISI é muito restritivo, só incluindo as ciências “duras”; as áreas sociais e as engenharias, por exemplo, ficam de fora.
- ²⁰ Entre 1980 e 1982 o número de artigos nacionais cresceu de 4.810 para 5.947, isto é, em 24%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, 1985 – *The Quest for Technological Autonomy: Computer and Nuclear Energy Policies in Argentina and Brazil*. Berkeley, University of California Press.
- ALBUQUERQUE, LYNALDO C., 1985 – *Política de Gestão de Ciência e Tecnologia*. Brasília, SEPLAN/CNPq.
- ALLEN, T.J. E OUTROS, 1983 – “Transferring technology to the small manufacturing firm: a study of technology transfer in three countries”. *Research Policy* (Elsevier), 12, 199-211.
- ALTBACH, P., 1985 – “The role and nurturing of journals in the third world”. *Scholarly Publishing*, Abril, 211-222.
- ALVES, JOSÉ UBYRAJARA, 1981 – “Intervenção nos debates subsequentes à palestra de Zigman Brenner: a instituição e os órgãos financeiros, In: S. Schwartzman e outros, 1981, p. 40.
- ALVES, RUBENS, 1984 – *Conversas com quem gosta de ensinar*. São Paulo: Cortez Editora.
- ANDREWS, FRANK (ed), 1979 – *Scientific Productivity*. Unesco e Cambridge University Press.
- ASTIN, A. and L. SOLMON, 1979 – “Measuring Academic Quality: an Interim Report”. *Change*, 11(6), 48-51.
- BECHER, TONY, 1983 – *Research Policies and their impact on research*. Trabalho apresentado à “International Conference on Studies of Higher Education and Research Organization”. Rosenon, Dallaró, Suécia, 28, mimeo.
- BEN-DAVID, JOSEPH, 1974(1971) – *O Papel do Cientista na Sociedade*. São Paulo: Pioneira.
- BEN-DAVID, JOSEPH, 1977 – *Centers of Learning: Britain, France, Germany, United States*. McGraw Hill, The Carnegie Commission on Higher Education.
- BERNAL, J.D., 1971(1954) – *Science in History*. Cambridge: The M.I.T. Press, 4 volumes.
- BLICKENSTAFF, J. e M. MORAVCSIK, 1982 – “Scientific output in the Third World”. *Scientometrics*, v. 4,2.
- BOUDON, RAYMOND, 1977 – “The French university system since 1968”. *Comparative Politics* 10, 1, October, 89-119.
- BRENER, ZIGMAN, “A instituição e os órgãos financiadores”. In: S. Schwartzman e outros, 1981, 35-41.
- BRICKMAN, RONALD, 1977 – “French science policy and the changing role of university”. *Research Policy* 6, 2 (Abril), 128-151.
- BRICKMAN, RONALD, 1979 – “Comparative approaches to R&D policy coordination”. *Policy Sciences* 11, 1 (agosto), 73-92.
- BRICKMAN, RONALD, 1981 – “The comparative political analysis of science and technology”. *Comparative Politics* 13, 4 (Julho), 479-496.
- CAPES, 1978 – *Atividades*. Brasília, Ministério da Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior.
- CAPES, 1982 – *II Plano Nacional de Pós-Graduação*. CAPES informa, 4,2.
- CÁRAKUSHAMSKY, M.S., 1982 – *Avaliação de Projetos Científicos e Tecnológicos*. Rio de Janeiro, COPPE, tese de doutorado.

- CARTTER, 1966 – *An Assessment of Quality in Graduate Education*. Washington: American Council of Education.
- CARVALHO, GUIDO I., 1975 – *Ensino Superior: Legislação e Jurisprudência*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, vol. III.
- CASTRO, CLÁUDIO DE MOURA, s/d – *As Reitorias de Pesquisa e Pós-Graduação: Papéis e Limitações*. Brasília: Capes, mimeo, 8 p.
- CASTRO, CLÁUDIO DE MOURA, 1980 – *A Pesquisa no MEC*. Brasília, mimeo.
- CASTRO, CLÁUDIO DE M. e GRACELLI, a sair – *O Desenvolvimento da Pós-Graduação*.
- CHAGAS, CARLOS, 1973 – “Pesquisa e Universidade”. In: *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento*. Brasília, Câmara de Deputados, Centro de Documentação e Informação, 71-113.
- CLARK, BURTON R., 1980 – *Academic Culture*. New Haven, Higher Education Research Group, documento de trabalho n. 42, 30 pp.
- CLARK, BURTON R., 1983 – *The Higher Education System*. Berkeley: University of California Press.
- COLE E COLE, 1967 – “Scientific Output and Recognition”. *American Sociological Review*, v. 62.
- COLE, COLE E SIMON, 1981 – “Chance and Consensus in Peer Review”. *Science*, v. 214, novembro.
- COLLINS, RANDALL, 1979 – *The Credential Society*. New York: Academic Press.
- CROSSLAND, M. (editor), 1976 – *The Emergence of Science in Western Europe*. New York: Science history Publications.
- DEBRÉ, M., 1976 – “La langue française et la science universelle”. *La Recherche*, n. 72, nov.
- DONGHI, TÚLIO HALPERIN, 1962 – *Historia de la Universidad de Buenos Aires*. Buenos Aires: Eudeba.
- DUPREE, A. HUNTER, 1957 – *Science in the Federal Government*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- ELIAS, NORBERT, 1982 – “Academic Establishments”. In: N. Elias, H. Martins e R. Whitley (eds.), 1982.
- ELIAS, N., H. MARTINS E R. WITHLEY (eds), 1982 – *Scientific Establishments and Hierarquies*. Dordrecht: D. Reidl Publ. Co.
- FUENZALIDA, E., 1971 – *Investigacion Cientifica y Estratificacion Internacional*. Santiago, Ed. Andres Bello.
- GARFIELD, E., 1972 – “Citation analysis as a tool in journal evaluation”. *Science* n. 178.
- GARFIELD, E., 1983 – “Mapping Science in the Third World”. *Science and Public Policy*, June.
- GILPIN, ROBERT, 1968 – *France in the Age of the Scientific State*. New Jersey: Princeton University Press.
- GRASBERG, A., 1959 – “Merit rating and productivity in an industrial research laboratory: a case study”. *RE Transactions on Engineering Management*, 1, 31-37.
- HALSEY, A. H., 1961 – “The Changing Functions of Universities”, in Halsey, Floud, Anderson, Education, Economy and Society. New York: Free Press.
- HERZOG, A., 1983 – “Career patterns of scientists in peripheral communities”. *Research Policy*, n. 12.
- HIRSCHMAN, ALBERT O., 1970 – *Exit, Voice and Loyalty – Responses to Decline in Firms, Organizations and States*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- HUTT, P.B., 1983 – “University-Corporate Research Agreement”, *Technology and Society* (Pergamon Press), vol. 5, 107-118.
- ICFU (International Council on the Future of the University), 1982 – “The academic ethics”. *Minerva*, 1-2 (Spring-Summer), 148.
- IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1980 – “Internal Criteria for Scientific Choice: an evaluation of research in high energy physics electron accelerators”; e “The economic effects of big science: the case of radio astronomy”. *Proceedings of the International Colloquium on Economic Effects of Space and Other Advanced Technologies*. Strasbourg, Abril.
- IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983 – “Assessing basic research: the case of the Isaac Newton telescope”. *Social Studies of Sciences*, v. 13, 49-86.
- IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983a – *Research Evaluation in British Science – a SPRU Review*. Universidade de Sussex, SPRU, abril (mimeo).
- IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983b – *Basic Research in the East and West – a Comparison of Scientific Performance of High-Energy Physics Accelerators*. Universidade de Sussex, SPRU, maio (mimeo).
- IRVING, JOHN E BEN MARTIN, 1983c – “Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in radio astronomy”. *Research Policy*, 12, 2.
- JOHNSON, R., 1979 – Program to Promote Interaction Between Government, Universities and Industry in the U.K. Seminário sobre “Interação entre governo, pesquisa acadêmica e industrial e atividades de desenvolvimento”. Wollongong, Austrália.
- KUHN, THOMAS S., 1962 – *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- LANCASTER, F.W. E M.B. CARVALHO, 1982 – “O cientista brasileiro publica no exterior: em que países, em que revistas, sobre que assuntos”. *Ciência e Cultura*, n. 34(5).
- LAWRENCE, J.D. E K.C. GREENE, 1980 – *A question of quality: the higher education ratings game*. HERI Report n.5. Washington, American Association for Higher Education.
- LEDERBERG, J., 1983 – “Industrial funding for university research?” *Industrial Research Development*, sept.
- LEDGER, MARSHALL, 1983/4 – “Business and Universities: changing relations”. *Economic Impact*, 92, 37-41.
- LYNTON, ERNEST A., 1983 – “As universidades de hoje: uma crise de objetivos”. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 77, 64.
- MACROBERTS, M. E MACROBERTS, B., 1982 – “A reevaluation of Lotka's Law of scientific productivity”. *Social Studies of Science*, v. 12.
- MARIN, F., 1976 – *Evaluative Bibliometrics*. Springfield, ed. Computer Horizons.
- MASON, STEPHEN S., 1956 – *A History of the Sciences*. New York: MacMillan Publishing Co.
- MEC (Ministério da Educação e Cultura), 1975 – *Plano Nacional de Educação* (2ª edição). Brasília, Ministério da Educação e Cultura.
- MENDES, CÂNDIDO E CLÁUDIO DE MOURA CASTRO (eds), 1984 – *Qualidade, Expansão e Financiamento do Ensino Superior Privado*. Rio, ABM/EDUCAM.
- MERTON, ROBERT K., 1957 – *Social Theory and Social Structure*. New York: The Free Press.
- MERTON, ROBERT K., 1970(1938) – *Science, Technology and Society in Seventeenth Century England*. New York: Harper & Row.
- MINTZBERG, HENRY, 1979 – *The Structuring of Organizations*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- MOREL, R. E C. MOREL, 1977 – “Um estudo sobre a produção científica brasileira segundo os dados do ISI”. *C. Informação*, 6(2).
- NARIN, F., 1976 – *Evaluative Bibliometrics: the use of publications and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. New Jersey: Computer Horizon.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1981 – *Academic Science, 1972-1981*. NSF 81-326, Washington, D.C.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1983 – *University-Industry Research Rela-*

- relationships. Washington, D.C.: NSF.
- NETHERLANDS ORGANIZATION FOR SCIENTIFIC RESEARCH ZWO, 1980 – *University Research*. The Hague: Ministry of Education and Science.
- NEEDHAM, JOSEPH, 1969 – *The Grand Tritation: Science and Society in East and West*. Londres: Allen & Urwin.
- NOBLE, DAVID, 1977 – *America by Design*. New York: Knopf.
- NUNES, MARCIA B. M., N. V. X. SOUZA E S. SCHWARTZMAN, 1982 – “Pós-graduação em engenharia: a experiência da COPPE”. In: Schwartzman (ed), 1982.
- OLIVEIRA, JOÃO B. A., 1984 – *Ilhas de Competência: Carreiras Científicas no Brasil*. São Paulo, Brasiliense.
- OLIVEIRA, JOÃO B. A. E S. SCHWARTZMAN, 1980 – “Autonomia Universitária”. Estudos e Debates, 3.
- OLIVEIRA, JOÃO B. E ROGER WALKER. “Tecnologias no ensino e na administração universitária”. In: Cândido Mendes e Cláudio de Moura Castro (eds), 1984, 86-116.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, 1972-1974 – *The Research System*, vols. 1-3. Paris, OECD.
- PARSONS, TALCOTT, 1951 – “The Institutionalization of Scientific Investigation”, in Bernard Barber e Walter Hirsch, *The Sociology of Science*. New York: Free Press.
- PAULINYI, ERNO, 1984a – “Dispendios nacionais de ciência e tecnologia”. Revista Brasileira de Tecnologia, 15, 2 (março-abril).
- PAULINYI, ERNO, 1984b – “Os dispendios nacionais em C&T e o produto interno bruto”. Revista Brasileira de Tecnologia, set./out.
- PIRSIG, ROBERT, 1975 – *Zen and the Art of Motorcycle Maintenance*. New York, Bantam Books.
- PLUCIENNIK, MOYSES A., 1981 – *Papéis organizacionais em uma instituição de pesquisa*. Publicação interna n. 106. São José dos Campos, Instituto Tecnológico da Aeronáutica, outubro.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, 1981, 1982, 1983, 1984 – *Orçamento da União para Ciência e Tecnologia*. Brasília, CNPq/Seplan.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, 1982a – *Setor Produtivo Estatal – Dispendios em Ciência e Tecnologia*, 1979/82. Brasília, CNPq/Seplan.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, 1984a – *Recursos do Tesouro Estadual – 1983 – Orçamento de Ciência e Tecnologia, Estados e Territórios*. Brasília, CNPq/Seplan.
- PRICE, D. SOLA, 1963 – *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
- PRICE, D. SOLA, 1972 – *Science and Technology: distinctions and relationships*. In: B. Barnes, (ed), *Sociology of Science*. Harmondsworth: Penguin Books.
- RATTNER, H. (coord), C. Machline e C.O. Bertero, 1983 – *Política e Administração de Tecnologia*. São Paulo, Blucher Editora.
- REIS, FABIO W.; H. P. GODINHO E I. M. CAMPOS, 1981 – *Uma Avaliação Preliminar da Pós-Graduação e Pesquisa na UFMG – Indicadores, Perfis e Problemas Especiais*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- ROCHE, MARCEL E Y. FREITES, 1982 – “Producción y flujo de información científica en un país periférico americano (Venezuela)”. Interciência, vol. 7, set.out.
- ROKKAN, STEIN, 1974 – “Entries, voices, exits: towards a possible generalization of the Hirschman model”. Social Sciences Information, 13, 1, 39-53.
- ROSE, K. AND C. ANDERSEN, 1970 – *A Rating of Graduate Programs*. Washington: American Council of Education, 1970.
- ROY, RUSTUM, 1983 – “Peer review of proposals – rationale, practice and performance”. Bulletin of Science and Technology, Pergamon Press.
- SAVIANI, DEMERVAL, 1984 – *Ensino Público e Algumas Falas Sobre Universidade*. São Paulo, Cortez Editora.
- SCHWARTZ, M., K. PAVITT E R. ROTHWELL, 1982 – *The Assessment of Governmental Support for Industrial Research: Lessons from a Study of Norway*. Universidade de Sussex, SPRU, outubro (mimeo).
- SCHWARTZMAN, S. E OUTROS, 1979 – *Formação da Comunidade Científica no Brasil*. Rio de São Paulo: FINEP/Cia. Editora Nacional.
- SCHWARTZMAN, S. E OUTROS, 1981 – *Administração da Atividade Científica*. Brasília, FINEP/CNPq.
- SCHWARTZMAN, S. (ed), 1982 – *Universidades e Instituições Científicas no Rio de Janeiro*. Brasília, CNPq.
- SCHWARTZMAN, S., 1983 – *The Quest for University Research*. Rio de Janeiro: IUPERJ, Série Estudos, n. 19.
- SCHWARTZMAN, S., 1984a – *Coming full circle – for a reappraisal of University Research*. Rio de Janeiro: IUPERJ, Série Estudos, n. 31.
- SCHWARTZMAN, S., 1984b – “A política brasileira de publicações científicas e técnicas”. Revista Brasileira de Tecnologia, maio-junho.
- SCHWARTZMAN, S., 1985 – *Organização e Desempenho da Pesquisa Científica no Brasil (relatório final da parte brasileira do Projeto ICSOPRU)*. Rio de Janeiro, IUPERJ, manuscript.
- SIPEGL-ROSLING, INA E DEREK DE Solla Price (editores), 1977 – *Science, Technology and Society*. Los Angeles: Sage Publications.
- SMITH, GRAHAM, 1983 – *Carta a Social Studies of Science*, vol. 13.
- SOLMON, L., 1977 – “The Catter Report on the leading schools of education, law and business”. Change, 1977, 48(4), 44-48.
- STANKIEWITZ, E., 1979 – *Social Process of Utilization of Scientific Knowledge – a theoretical essay*. Oslo, Institute for Studies in Research and Higher Education, mimeo.
- UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais, 1982 – *Pós-Graduação e Pesquisa na UFMG, 1981: Uma avaliação preliminar*. Belo Horizonte, UFMG, Conselho de Pós-Graduação.
- VELHO, LEA E J. KRIEGE, 1984 – “Publication and Citation practices of Brazilian agricultural scientists”. Social Studies of Science, v. 14, 4562.
- VESSURI, H., 1982 – “Las relaciones entre Universidad y Aparato Productivo”. Acta Científica Venezolana (Caracas), 33, 4-14.
- WEINBERG, ALVIN M., 1961 – “Impact of large-scale science on the United States”. Science, 21, July, 1614.
- WEINSTEIN, GILKA, 1981 – “Intervenção no debate posterior à palestra de Zigmund Brener”. In: S. Schwartzman e outros, 1981, p. 40.
- WEICK, KARL, 1979 – *The Social Psychology of Organizing*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Publ. Co.
- WEISS, CAROL H., 1980 – “Knowledge creep and decision accretion”. Knowledge, 1, p. 392.
- WILSON, LOGAN, 1979 – *American Academics: Then and Now*. New York: Oxford University Press.
- ZUCKERMAN, H., 1967 – “Nobel laureates in science”. American Sociological Review, n. 32.